



PATENT
81868.0106

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Sadayoshi YASUDA, et al.

Serial No: 10/695,417

Filed: October 27, 2003

For: CAMERA AND PORTABLE
EQUIPMENT WITH CAMERA

Art Unit: Not assigned

Examiner: Not assigned

I hereby certify that this correspondence
is being deposited with the United States
Postal Service with sufficient postage as
first class mail in an envelope addressed
to:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450

Alexandria, VA 22313-1450, on
January 28, 2004

Date of Deposit

Rebecca L. Golden

Name *Rebecca L. Golden* January 28, 2004
Signature Date

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

MAIL STOP PATENT APPLICATION
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Enclosed herewith is a certified copy of Japanese patent application No. 2003-292821 which was filed August 13, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

Acknowledgment of the priority document(s) is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

HOGAN & HARTSON L.L.P.

By: *Lawrence J. McClure*

Lawrence J. McClure
Registration No. 44,228
Attorney for Applicant(s)

500 South Grand Avenue, Suite 1900
Los Angeles, California 90071
Telephone: 213-337-6700
Facsimile: 213-337-6701



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 8月13日
Date of Application:

出願番号 特願2003-292821
Application Number:

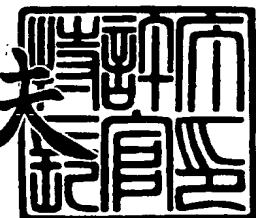
[ST. 10/C] : [JP2003-292821]

出願人 株式会社三協精機製作所
Applicant(s):

2003年10月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康



【書類名】 特許願
【整理番号】 03-07-13
【特記事項】 特許法第30条第1項の規定の適用を受けようとする特許出願
特許法第30条第3項の規定の適用を受けようとする特許出願
特許庁長官 殿
【あて先】
【国際特許分類】 G11B 7/09
【発明者】
【住所又は居所】 長野諏訪郡原村10801番地の2 株式会社三協精機製作所
諏訪南工場内
【氏名】 安田 貞喜
【発明者】
【住所又は居所】 長野諏訪郡原村10801番地の2 株式会社三協精機製作所
諏訪南工場内
【氏名】 矢島 正男
【特許出願人】
【識別番号】 000002233
【氏名又は名称】 株式会社三協精機製作所
【代理人】
【識別番号】 110000121
【弁理士】
【氏名又は名称】 アイアット国際特許業務法人
【代表者】 渡辺 秀治
【電話番号】 03-5351-7518
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 177232
【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0210651

【書類名】特許請求の範囲**【請求項 1】**

レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを上記レンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、

上記レンズホルダを光軸方向の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、その2ヶ所の停止位置で倍率の異なる光学画像を得ると共に、上記倍率の異なる光学画像と、その両光学画像の間をつなぐ電子画像とによって、一方の光学画像から他方の光学画像までのズーミング画像を得る画像取得手段を有することを特徴とするカメラ。

【請求項 2】

レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを上記レンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、

倍率の異なる広角位置から望遠位置までの間を連続して画像処理してズーミング画像を得る画像取得手段を有し、上記広角位置での光学画像と、上記広角位置と上記望遠位置の中間位置での光学画像とを得るため、上記レンズホルダを上記広角位置と上記中間位置の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、

上記画像取得手段は、上記広角位置を過ぎてから上記中間位置直前までの拡大していくズーミング画像を、上記広角位置での光学画像を利用して電子的処理によって得、上記中間位置を過ぎてから上記望遠位置までの拡大していくズーミング画像を、上記中間位置での光学画像を利用して電子的処理によって得ることを特徴とするカメラ。

【請求項 3】

レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダを上記レンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、

上記レンズホルダを光軸方向の少なくとも2ヶ所の位置であって、広角側の第1位置と、その広角側より倍率が高くなる望遠側の第2位置の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、

上記倍率の異なる光学画像と、その両光学画像の間をつなぐ電子処理された電子画像とによって、一方の光学画像から他方の光学画像までのズーミング画像を得る画像取得手段を設け、

この画像取得手段は、上記両位置間における画像を拡大するズーミングが指示されたときは、上記第1位置で光学画像を取得して、その光学画像を利用して拡大のズーミング画像を形成すると共に、上記両位置間における画像を縮小するズーミングが指示されたときも、上記第1位置の光学画像を取得して、その光学画像を利用して縮小のズーミング画像を形成することを特徴とするカメラ。

【請求項 4】

前記画像取得手段は、指示されたズーム指令を読み取るズーム指令読取手段と、現在の上記レンズの操作位置を確認する操作位置確認手段と、を有し、

上記ズーム指令読取手段によってズーム指令が読み取られたとき、上記操作位置確認手段によって読みとられた位置に前記レンズを前記駆動手段によって駆動させることを特徴とする請求項3記載のレンズ駆動装置。

【請求項 5】

前記画像取得手段は、現在の前記レンズの位置を検出する現在位置検出手段を有し、

前記操作位置が広角側である場合、上記現在位置検出手段に現在のレンズ位置が前記第1位置であるか否かを検出させた後、前記第1位置に無い場合は、前記駆動手段によって前記レンズを前記第1位置へ移動させ、前記第1位置に有る場合は、そのままの位置でそれぞれ前記第1位置での前記光学画像を得る一方、前記操作位置が望遠側である場合、上記現在位置検出手段に現在のレンズ位置が前記第2位置であるか否かを検出させた後、前記第2位置に無い場合は、前記レンズを前記駆動手段によって前記第2位置へ移動させ、前記第2位置に有る場合は、そのままの位置で、それぞれ前記第2位置での前記光学画像を得るように動作することを特徴とする請求項4記載のカメラ。

【請求項 6】

前記画像取得手段は、画像を拡大するズーミングが指示されたときは、拡大の倍率が前記第2位置での光学倍率となる前に、前記レンズを前記第2位置へ移動させ、事前に前記第2位置での光学画像を得、前記第1位置での光学画像を利用しての前記拡大の第1ズーミング画像の表示後に、前記第2位置での光学画像を利用して形成した前記拡大の第2ズーミング画像を表示するための画像を形成し、上記第1ズーミング画像と上記第2ズーミング画像とで、前記第1位置から前記第2位置までの拡大するズーミング画像を得ることを特徴とする請求項3記載のカメラ。

【請求項7】

前記第2ズーミング画像は、前記第2位置で取得された光学画像の周囲に、前記第1位置で取得された光学画像を電子処理して拡大させた画像を配置することで得られる画像としたことを特徴とする請求項6記載のレンズ駆動装置。

【請求項8】

請求項1から7のいずれか1項記載のカメラと、
このカメラによって得られた画像を表示する表示手段と、
を有することを特徴とするカメラ付き携帯機器。

【書類名】明細書

【発明の名称】カメラおよびカメラ付き携帯機器

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラおよびカメラ付き携帯機器に関する。

【背景技術】

【0002】

カメラ付き携帯電話機などに搭載される薄型カメラは、撮影における焦点調整やズーム調整を行うためのレンズ移動距離が通常のカメラに比べて短い。このため、これらのカメラに適用されるレンズ駆動装置としては、レンズを直接、磁気駆動するレンズ駆動装置が適している。

【0003】

このような磁気駆動タイプのレンズ駆動装置としては、たとえば、次のようなものが知られている。すなわち、レンズを保持する筒状のレンズホルダと、レンズホルダの外周に取り付けたリング状のロータマグネットと、ロータマグネットに対向する駆動コイルとを有し、駆動コイルへの通電を制御することにより、レンズを保持するレンズホルダを変換機構を介さずに直接、光軸方向に直動させると共に、そこにレンズホルダを磁気保持する構成のものが案出されている（特許文献1参照）。

【0004】

一方、モータの回転力を直進運動に変換する変換機構を利用する場合の例として、レンズが保持されたレンズホルダを光軸に沿って案内するガイド軸を採用しているものが知られている（たとえば特許文献2、3参照）。

【0005】

また、カメラが搭載された携帯電話では、片手で携帯電話を持って自己の顔やその他の近接位置となる被写体を撮影する場合が多い。このため、この種のカメラに用いられる撮影レンズ系は、接写撮影機能を保有しているものが多い。このような接写撮影機能を有する撮影レンズ系の場合、通常の撮影を行うときのレンズ位置と接写撮影すなわちマクロ撮影を行うときのレンズ位置が異なるものとなる。すなわち、接写撮影時のレンズ位置は、通常撮影時のレンズ位置よりも僅かに一定の距離だけ被写体側に近づけた位置になる。

【0006】

このため、この種の撮影レンズ系では、レンズ位置を通常の撮影位置とマクロ撮影位置との間で移動させるための駆動源を備え、スイッチの切り換えによって駆動源を駆動し、上述の2点の撮影位置の間をレンズが移動するようになっている。しかし、携帯電話などの携帯機器においては、機器の小型化、軽量化などの理由から、駆動源としてモータを採用することは難しい。また、2位置のみでの撮影のため、電磁力をレンズ駆動に直接利用し、レンズを移動させる形式のレンズ駆動装置、すなわち、上述した特許文献1のような磁気式のレンズ駆動装置が有利となる。

【0007】

【特許文献1】特開平10-150759号公報（第3-5頁、図1-3）

【特許文献2】特開平9-106314号公報（図1）

【特許文献3】特開平10-142472号公報（要約書）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1のような従来のレンズ駆動装置では、画像の拡大や縮小を行うズーミング動作を実行する際、微妙な位置制御が必要とされるが、その制御はかなり困難となる。また、駆動コイルに通電して励磁させることによってレンズホルダの位置を保持しているので、通電を停止すると、レンズホルダの位置保持が解除されてしまう。このため、通電を停止したときに、外力、振動によってレンズの位置が移動してしまうという問題点も発生する。かといって、常時、給電すると、消費電力が大きくなり、携帯電話機

などといった携帯機器に搭載できなくなるという問題点がある。

【0009】

また、特許文献2や3のような回転運動を直進運動に変えて力を伝達するレンズ駆動機構の場合、ズーミング動作時の位置制御は容易であるが、モータ機構からレンズホルダまでの力の伝達機構や変換機構が複雑化し、組み立て作業の効率が悪化すると共にレンズ駆動機構を組み込まれた装置が大型化しがちとなる。

【0010】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、良質なズーミング表示を簡単な機構によっても行い得るようにしたカメラおよびカメラ付き携帯機器を提案することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上述した目的を達成するため、本発明のカメラは、レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダをレンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、レンズホルダを光軸方向の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、その2ヶ所の停止位置で倍率の異なる光学画像を得ると共に、倍率の異なる光学画像と、その両光学画像の間をつなぐ電子画像とによって、一方の光学画像から他方の光学画像までのズーミング画像を得る画像取得手段を有している。

【0012】

この発明では、レンズホルダが連続的に停止可能とされておらず、間欠的に停止されるので、停止させるための構造が複雑化しない。しかも、レンズホルダの停止位置での画像を利用することで、停止位置間の光学倍率に相当する画像を得ているので、停止位置間の拡大や縮小のズーミング画像を容易に得ることができる。しかも、各停止位置では光学画像を得ているため、ズーミングの出発および到着の両端では、良質な画像を利用しての表示が可能となる。この結果、機構が簡単でありながら良質なズーミング表示を行えることとなる。

【0013】

また、他の発明のカメラは、レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダをレンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、倍率の異なる広角位置から望遠位置までの間を連続して画像処理してズーミング画像を得る画像取得手段を有し、広角位置での光学画像と、広角位置と望遠位置の中間位置での光学画像とを得るために、レンズホルダを広角位置と中間位置の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、画像取得手段は、広角位置を過ぎてから中間位置直前までの拡大していくズーミング画像を、広角位置での光学画像を利用しての電子的処理によって得、中間位置を過ぎてから望遠位置までの拡大していくズーミング画像を、中間位置での光学画像を利用しての電子的処理によって得ている。

【0014】

この発明では、レンズホルダが連続的に停止可能とされておらず、間欠的に停止されるので、停止させるための構造が複雑化しない。しかも、広角位置および中間位置での両光学画像と、その間の電子的処理によって得られる画像とで、広角位置から中間位置までの拡大していくズーミング画像を得、さらに拡大していく画像は中間位置での光学画像の電子的処理によって得ているため、良質な拡大していくズーミング画像表示を広い範囲に渡って行うことが可能となる。

【0015】

また、他の発明のカメラは、レンズを保持するレンズホルダと、このレンズホルダをレンズの光軸に沿って移動させる駆動手段とを有するレンズ駆動装置を備えるカメラにおいて、レンズホルダを光軸方向の少なくとも2ヶ所の位置であって、広角側の第1位置と、その広角側より倍率が高くなる望遠側の第2位置の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、倍率の異なる光学画像と、その両光学画像の間をつなぐ電子処理された電子画像とによって、一方の光学画像から他方の光学画像までのズーミング画像を得る画

像取得手段を設け、この画像取得手段は、兩位置間における画像を拡大するズーミングが指示されたときは、第1位置で光学画像を取得して、その光学画像を利用して拡大のズーミング画像を形成すると共に、兩位置間における画像を縮小するズーミングが指示されたときも、第1位置の光学画像を取得して、その光学画像を利用して縮小のズーミング画像を形成している。

【0016】

この発明では、レンズホルダが連続的に停止可能とされておらず、間欠的に停止されるので、停止させるための構造が複雑化しない。しかも、広角側と望遠側の位置での両光学画像と、その間の電子画像とで、広角側と望遠側との間のズーミング画像を得ているため、機構が簡単でありながら良質なズーミング表示を行うことが可能となる。

【0017】

また、拡大するズーミングのときも縮小するズーミングのときも、いずれの場合でも広角側となる第1位置での光学画像を利用しているので、画角が広くなる画像、すなわち情報量が多い画像を利用できることとなる。このため、拡大、縮小の際の各画像をスムーズに表示できることとなる。

【0018】

また、他の発明は、上述の発明のカメラに加え、画像取得手段は、指示されたズーム指令を読み取るズーム指令読取手段と、現在のレンズの操作位置を確認する操作位置確認手段と、を有し、ズーム指令読取手段によってズーム指令が読み取られたとき、操作位置確認手段によって読みとられた位置にレンズを駆動手段によって駆動させている。

【0019】

この発明では、ズーム指令を読み取ると共に、レンズの現在位置を確認することで、必要な時にのみレンズを駆動しているのでレンズの駆動動作が効率的に行われる。また、正しい位置に戻してからズーミングを行うこととなるので、画像が適切なものとなる。

【0020】

また、他の発明は、上述の発明のカメラに加え、画像取得手段は、現在のレンズの位置を検出する現在位置検出手段を有し、操作位置が広角側である場合、現在位置検出手段に現在のレンズ位置が第1位置であるか否かを検出させた後、第1位置に無い場合は、駆動手段によってレンズを第1位置へ移動させ、第1位置に有る場合は、そのままの位置でそれぞれ第1位置での光学画像を得る一方、操作位置が望遠側である場合、現在位置検出手段に現在のレンズ位置が第2位置であるか否かを検出させた後、第2位置に無い場合は、レンズを駆動手段によって第2位置へ移動させ、第2位置に有る場合は、そのままの位置で、それぞれ第2位置での光学画像を得るように動作するものとしている。

【0021】

この発明では、現在のレンズの位置を検出する現在位置検出手段を設けているので、その検出結果に基づいて、レンズを駆動させたり、駆動しなかったりすることができるの効率的なレンズ駆動が実行できる。

【0022】

また、画像取得手段は、画像を拡大するズーミングが指示されたときは、拡大の倍率が第2位置での光学倍率となる前に、レンズを第2位置へ移動させ、事前に第2位置での光学画像を得、第1位置での光学画像を利用しての拡大の第1ズーミング画像の表示後に第2位置での光学画像を利用して形成した拡大の第2ズーミング画像を表示するための画像を形成し、第1ズーミング画像と第2ズーミング画像とで、第1位置から第2位置までの拡大するズーミング画像を得るのが好ましい。

【0023】

この発明では、電子処理による拡大画像の画質悪化をかなりの程度、防止できる。すなわち、第1ズーミング画像に続く第2ズーミング画像は、到達しようとする拡大画像である光学画像を利用して形成されているため、情報量が多くなり良質な画像とすることができる。

【0024】

また、第2ズーミング画像は、第2位置で取得された光学画像の周囲に、第1位置で取得された光学画像を電子処理して拡大させた画像を配置することで得られる画像とするのが好ましい。

【0025】

この構成を採用すると、ユーザの目が向きがちなため、良い画質が必要とされる中央部分での画質が向上し、ズーミング表示を見る者にとっては、その後に表示される光学画像との違和感がなくなり、より自然なズーミング表示が可能となる。

【0026】

本発明のカメラ付き携帯機器は、請求項1から7のいずれか1項記載のカメラと、このカメラによって得られた画像を表示する表示手段とを有している。

【0027】

本発明では、簡単な機構でありながら良質なズーミング表示が可能となるため、携帯機器の小型化や動作の安定化を達成しやすいものとなる。しかも、ズーミング表示の質が良く、かつズーミング領域を広くすることができるため、カメラ付き携帯機器の付加価値を高めることができる。

【発明の効果】

【0028】

本発明のカメラは、良質なズーミング表示を簡単な機構によっても行い得るものとなる。また、本発明のカメラ付き携帯機器は、良質なズーミング表示を簡単な機構によっても行い得ると共に、小型化や動作の安定化を達成しやすいものとなる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0029】

以下、図面を参照しながら本発明にかかるカメラおよびカメラ付き携帯機器の実施の形態について説明する。なお、以下では、カメラの主要部となるレンズ駆動装置を中心にして説明することとする。各実施の形態で示すカメラ（レンズ駆動装置）は、携帯電話のような携帯機器のカメラ部分として搭載するのに適した構成となっているが、PDA（Personal Digital Assistance）等他の携帯機器に搭載するようにしても良い。

【0030】

図1から図10に示す第1の実施の形態のレンズ駆動装置1は、移動体10と、固定体24から主に構成されている。移動体10は、光軸11がその中心に位置することとなる略円筒形状のレンズホルダとなるレンズ鏡筒12を有していて、レンズ鏡筒12の内部に第2群となるレンズ13が備えられている。レンズ13は、複数枚のレンズが組み合わせられることによって構成されても良いし、1枚のレンズによって構成されても良い。図1の上側（被写体側）には、第1群となるレンズ14が配置され、下側（カメラボディ側）には第3群となるレンズ15が配置されている。

【0031】

ここで第1群のレンズ14は、カバー42に固定され、第3群のレンズ15は固定体24に固定される。第2群のレンズ13のみが光軸方向に前後動可能となっている（図4参照）。第1群のレンズ14の前方には、レンズ保護用の開閉自在のバリヤが設けられるが、図示は省略されている。

【0032】

レンズ鏡筒12の外周は、前側が大径に、後側が小径に形成されてその境界に段部が形成されている。後側の小径部には、リング状に形成された駆動マグネット16が嵌められ、この駆動マグネット16は、上述した段部に当接された状態でレンズ鏡筒12に一体に固着されている。駆動マグネット16は、あたかもレンズ鏡筒12の鍔部であるかのようにレンズ鏡筒12の外周面から外方に突出している。

【0033】

レンズ鏡筒12の前端部、すなわち被写体側の端部には、被写体からの反射光をレンズ13に取り込む円形の入射窓18が前面20の中央に形成されている。この入射窓18は、図1に示す状態よりさらに大きくしたり、さらには第1群のレンズ14の前方に配置

したりしても良い。

【0034】

レンズ鏡筒12は、固定体24内に挿入されている。固定体24も略円筒形状に形成されていて、その後端部内周25に、レンズ鏡筒12の後端部22の外周が、固定体24の後端部内周25をガイドとしてレンズ13の光軸11方向に移動可能に嵌められている。奥側、すなわちカメラボディ側へのレンズ鏡筒12の移動限界は、レンズ鏡筒12の後端面が、固定体24を形成する筒部26の後端に内向きに形成された凹状の底面27に当接することによって、その位置が決められるようになっている。図1は、レンズ鏡筒12が最も奥側へ移動した状態を示している。

【0035】

レンズ鏡筒12と一体動作する駆動マグネット16は、図2および図3に示すように、リング状となっており、中央の孔16aを囲む部分がN極に着磁され、全体の外周部分がS極にそれぞれ単極着磁されている。なお、この着磁関係はNSが逆となるようにしても良い。この駆動マグネット16は、筒部26の後端部内周25の前側であってこの後端部内周25よりもその内径が大径に形成された筒部26の内周にわずかな隙間をもって対向するように設置されている。また、駆動マグネット16は、筒部26に対し光軸11の方向に相対移動可能に納められている。

【0036】

固定体24の奥側であって底面27を囲む凹状部の中心側には、第3群のレンズ15が接着剤によって固定されている。また、固定体24の内周には、駆動マグネット16よりも奥側に、その駆動マグネット16に対向するようにリング状に巻かれた第1駆動コイル28が配置され、この第1駆動コイル28に対して駆動マグネット16を挟むようにして第2駆動コイル30が配置されている。

【0037】

第1駆動コイル28の奥側にリング状の第1磁性片32が嵌められ、この第1磁性片32と第1駆動コイル28は、共に固定体24の筒部26に接着等によって固定されている。上述したように、第1駆動コイル28の前面と駆動マグネット16の後面は対向している。

【0038】

固定体24の前端部内周には、駆動マグネット16よりも前側位置に、上述したように、リング状の円形に巻回された第2駆動コイル30が嵌められ、さらにこの駆動コイル30に重ねてリング状の第2磁性片34が嵌められて固定体24の筒部26に接着等によって固定されている。駆動マグネット16の前面と第2駆動コイル30の後面が対向している。したがって、駆動マグネット16を挟んで光軸11の方向に並んだ第1駆動コイル28と第2駆動コイル30の光軸方向外端面にそれぞれ第1磁性片32および第2磁性片34が配置されることとなる。また、駆動マグネット16は、第1、第2駆動コイル28、30で光軸11の方向に挟まれる構成となる。

【0039】

第1、第2磁性片32、34は、座金状の強磁性体、たとえば鋼板からなる。駆動マグネット16から出た磁束は、第1駆動コイル28や第1磁性片32をその中心側から外周側に通過し駆動マグネット16に戻る。また、駆動マグネット16からの磁束は、第2磁性片34や第2駆動コイル30をその中心側から外周側にとおり、駆動マグネット16に至るようになっていて、これらの部材によって磁気回路が構成されている。したがって、駆動マグネット16によって形成される磁界中に、第1、第2駆動コイル28、30が位置することとなる。

【0040】

第1、第2駆動コイル28、30の対向面間距離は、駆動マグネット16の光軸11の方向の厚さよりも大きく、駆動マグネット16と第1駆動コイル28または第2駆動コイル30との間には光軸11の方向の間隙が生じていて、この間隙の範囲内で駆動マグネット16が、したがって、駆動マグネット16と一体の鏡筒12が、光軸11の方向に移動

することができる。

【0041】

第1の実施の形態では、図1に示すように、駆動マグネット16が鏡筒12と共に奥側に移動し、駆動コイル28, 30に通電されなくとも、駆動マグネット16と第1磁性体32との間に生じる磁気吸引力によって移動した位置に保持される。このときのレンズ13の位置は、広角での撮影位置（以下、広角位置という。）となっている。このとき、図1に示すように、第1駆動コイル28と駆動マグネット16との間にわずかな隙間が生じている。これは第1駆動コイル28と駆動マグネット16とが衝突すると、いずれか一方または両者が損傷してしまうためであり、その衝突を防止しているのである。

【0042】

図1に示す状態において、所定のズームスイッチ（図示されず）が拡大側に操作されると、第1、第2駆動コイル28, 30の少なくとも一方に、所定の向きに通電され、この電流の向きと駆動マグネット16による磁界の向きとによって、フレミングの左手の法則により駆動マグネット16を前方に押し出す向きの電磁力が働き、駆動マグネット16と共に鏡筒12が前方に進出する。この進出量は、駆動マグネット16と第1、第2駆動コイル28, 30との間に生じる上述した隙間の範囲内である。鏡筒12と共にレンズ13が前方に進出して望遠での撮影位置（以下、望遠位置という。）となる。

【0043】

なお、フレミングの左手の法則は、磁界中に線電流が流れているときに、その線電流を流している物体に働く力の関係を示すものであるが、この実施の形態では、駆動コイル28, 30が共に固定されているため、反作用として駆動マグネット16に力が働くこととなる。また、広角位置から望遠位置までの間は、後述する電子処理によって拡大のズーミング画像が形成される。

【0044】

鏡筒12が前方に進出すると、その前面20が後述する位置決め突起36に衝突することで、その前方進出が阻止される。この前方に進出したレンズ13の位置は、駆動コイル28, 30に通電されなくとも、駆動マグネット16と第2磁性体34との間に生じる磁気吸引力によって保持される。このときも、第2駆動コイル30と駆動マグネット16との間にはわずかな隙間を発生させている。これも第2駆動コイル30と駆動マグネット16とが衝突し、それらが損傷することを防止するためである。

【0045】

前方への移動の際に生ずる電磁力は、第1の駆動コイル28への通電では駆動マグネット16を前方側に移動させる向きに発生させ、第2の駆動コイル30への通電でも駆動マグネット16を前方側に移動させる向きに発生させる。第1、第2駆動コイル28, 30の両方に同時に通電してもよいし、いずれか一方に通電しても良い。

【0046】

上述した電磁力で鏡筒12が前方に進出した際に、その鏡筒12の位置決め精度を確保するために、鏡筒12の前面20に対向する固定体24の面に位置決め突起36が形成されている。この位置決め突起36は、固定体24を構成する円形の皿状のカバー42の移動体10と対向する面に複数の突起として形成されている。カバー42は、被写体からの光をカバー42に固定された第1群のレンズ14で受けると共に、その光をレンズ13側に通過させる。また、カバー42は、レンズ13側に外部のゴミやチリが入り込まないようにしている機能も有し、固定体24の筒部26に嵌合し、接着剤等で筒部26に固定されている。

【0047】

レンズ駆動装置1の光軸11に沿った奥側には、後述する台座部47に固定された後端部材46にフィルタ43が配置され、さらにその奥に撮像素子44が固定配置されている。フィルタ43は、撮像素子44の検出波長に対応させて所定の波長の光をカットするためのものである。撮像素子44は、CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)で構成されており、その検知信号を回路基板45へ送る。検知信号となる画像信号は、

回路基板45に配置される制御部（マイクロコンピュータ等で構成されている）へ送られる。

【0048】

なお、回路基板45の外径は、固定体24を構成する筒部26の直径より小さくされ、筒部26の外へはみ出さないようにされている。なお、撮像素子44としては、CMOS以外にCCDやVMS等を採用することができる。

【0049】

望遠撮影位置から広角位置に切り換えるには、ズームスイッチを縮小側に切り換える。この切り換えによって、第1、第2駆動コイル28、30の少なくとも一方に逆向きに通電され、この電流の向きと駆動マグネット16による磁界の向きとによって、フレミングの左手の法則により駆動マグネット16を後方に引き戻す向きの電磁力が働き、駆動マグネット16と共に鏡筒12が後退して、図1に示す広角撮影位置となる。この望遠位置から広角位置までの間も、後述する電子処理によって縮小のズーミング画像が形成される。

【0050】

なお、図1に示す第1の実施形態の寸法データの例を示すと、固定体24の筒部26の外径は10.5mm、筒部26の高さは5.5mm、鏡筒12の移動ストロークは0.2～1.5mm程度とすることができます。また、3つのレンズ13、14、15を、図1に示すように非球面レンズとし、かつ樹脂レンズとするのが好ましい。さらに、広角位置と望遠位置との切り換えのために第1駆動コイル28や第2駆動コイル30へ電流を流す駆動時間は最小で5msecとなっている。

【0051】

この第1の実施の形態のレンズ駆動装置1では、固定体24の枠を構成する部材として、筒部26とカバー42とが存在することを述べたが、この筒部26は、フィルタ43や撮像素子44を保持する後端部材46を嵌合保持する台座部47に接着剤等で固定されている。このため、この実施の形態では、後端部材46や台座部47も固定体24の一部を形成している。

【0052】

図1に示す第1の実施の形態では、可動側に駆動マグネット16を、固定側に駆動コイル28、30を配置したムービングマグネット型の構成となっているが、可動側に駆動コイルを、固定側に駆動マグネットを配置したムービングコイル型としても良い。

【0053】

たとえば、移動体10は、レンズ13と共に光軸11の方向に移動可能な駆動コイルと磁性片を備え、固定体24は、上記駆動コイルを挟んでレンズ13の光軸11の方向に配置された第1駆動マグネットおよび第2駆動マグネットを備えると共に、上記駆動マグネットと磁気回路を構成し、駆動コイルへの通電を停止したときに第1駆動マグネットと第2駆動マグネットの一方と磁性片との磁気吸着により移動体を所定の位置に保持し、駆動コイルへの通電によって移動体10を第1駆動マグネットと第2駆動マグネットとの間で移動させるように構成すると良い。移動可能な駆動コイルに通電するために、フレキシブルなリード線を使用する必要があるが、携帯機器に搭載されるカメラに適用されるレンズ駆動装置においては、上述したとおり0.2～1.5mm程度の移動ストロークがあれば足りるので、特殊なリード線を用いる必要はない。

【0054】

図1に示す第1の実施の形態において、駆動マグネット16から第1駆動コイル28や第2駆動コイル30への磁束の流れは、第1駆動コイル28と第2駆動コイル30の部分で駆動マグネット16の駆動に必要な方向成分になれば良い。したがって、駆動マグネット16は、これを駆動コイルの内径より内側に配置しても良いし、駆動コイルの外径より外側に配置しても良い。

【0055】

次に、図5を参照しながら、このレンズ駆動装置1を含む第1の実施の形態に係るカメラ50のシステム構成を説明する。

【0056】

このカメラ50は、第1群のレンズ13を有する移動体10を駆動してズーム動作を実現するズームドライバ51と、撮像素子44から得られる画像信号を処理するISP(Image Signal Processor)52と、画像データを保存するストレージデバイス53と、コントロールロジック部54と、画像を一時保管する単数または複数のメモリ55と、光学画像や電子処理された電子画像を表示する表示手段56と、これらの各部材をコントロールするシステムコントローラとしてのMPU(Micro Processing Unit)57とを有している。

【0057】

ここで、レンズ駆動装置1に相当するカメラモジュールは、レンズ13を含む移動体10等からなるレンズ駆動装置1のメカ部分と、撮像素子44と、ズームドライバ51と、ISP52とから構成される。コントロールロジック部54とMPU57とで制御部が構成される。撮像素子44とISP52と制御部とで、画像取得手段が構成される。MPU57は、ズーム指令を読み取るズーム指令讀取手段となり、レンズ13の操作位置を確認する操作位置確認手段となり、また、レンズ13の位置を検出する現在位置検出手段となる。

【0058】

なお、レンズ13の位置、すなわち移動体10の位置を検出するセンサを設けることで、そのセンサが現在位置検出手段の一部を構成するようにしても良いが、特別なセンサを設けず、第1駆動コイル28や第2駆動コイル30をセンサとして使用するようにしても良い。その場合、第1、第2駆動コイル28、30が、現在位置検出手段の一部を構成することとなる。

【0059】

また、コントロールロジック部54は、MPU57の内部に組み込むようにしても良い。また、表示手段56は、液晶からなる表示素子とその表示素子を駆動する表示ドライバとからなる。表示ドライバは、回路基板45内に配置するようにしても良い。なお、表示素子としては、LED(Light Emitting Diode)やEL(ElectroLuminescent)としたり、他の表示素子としても良い。また、メモリ55を図5に示すように複数設けると、一時的に保存した画像を利用して、よりスムーズな電子処理(デジタル処理)を行ってデジタルズームを実行したり、後述するように複数の異なる解像度の画像を合成することができる。

【0060】

次に、第1の実施の形態に係るレンズ駆動装置1の組み立て方法について、図1および図2を参照しながら説明する。

【0061】

まず、撮像素子44、回路基板45およびフィルタ43等を有する後端部材46を台座部47に嵌合固定する。一方、固定体24の筒部26に第1磁性片32を入れ固定する。次に、第1駆動コイル28を第1磁性片32に重ねて配置し固定する。その後、駆動マグネット16が固定され、レンズ13を内部に有する移動体10を筒部26に組み込む。

【0062】

その後、第2駆動コイル30を筒部26に入れ固定し、さらに、第2磁性片34を第2駆動コイル30に重ねて配置し固定する。次に、カバー42を筒部26に嵌合し仮固定する。この状態で、筒部26を台座部47に入れ、撮像素子44とレンズ13との距離を調節し、レンズ13が広角位置で適切な画像が得られるようにする。そのような状態となった位置で接着剤48を台座部47と筒部26との間に挿入し両者を固定する。

【0063】

次に、カバー42を光軸11の方向に前後移動させ、レンズ13が望遠位置となるときに適切な撮影が可能となる位置で、カバー42を固定する。すなわち、鏡筒12の前端面20が位置決め突起36に突き当たった状態となる望遠位置で適切な望遠画像(拡大画像)が得られるように、カバー42を筒部26に対して光軸11方向に前後させ、適切な位置で両者を接着剤等を利用して固定する。なお、位置決め突起36は、図2に示すように

、120度間隔で3ヶ所に設けるのが好ましい。

【0064】

次に、図6を参照しながら、電子処理（デジタル処理）された電子画像によってデジタルズームを行う際の方法の1例について説明する。この例では、広角位置に対して望遠位置が2倍となり、望遠位置からさらに2倍のデジタルズームを行うものとなっている。このため、この方法では、望遠位置がデジタルズームの中間位置となる。

【0065】

光学画像は、第1位置となる広角位置と第2位置となる望遠位置の2位置でしか取得できない。この2つの位置での各光学画像を利用してデジタル処理された拡大用のズーミング画像を得ることとなる。図6に示す方法の場合、メモリ55が1つでも対応できるので、カメラ50は、1つのメモリ55のみを有するものとして説明する。

【0066】

MPU57は、ズームスイッチ（図示省略）によるズーム指令を常に読み取っている。MPU57は、ズーム指令がきたことを検知すると、カメラの操作上、移動体10がどこに設定されるか読み取る（ステップS1）。カメラの操作上の現在値が、たとえば1倍（広角位置）であれば、取得すべき光学画像は広角位置（第1位置）での画像となり、カメラの操作上の現在値が2倍（望遠位置）であれば、取得すべき光学画像は、望遠位置（第2位置）での画像となる。このため、ステップS2で、MPU57は、画角は広角位置で良いか判断する。すなわち、ズーム指令が出されたときのカメラ操作上のレンズ位置が広角か否かを判断する。操作の現在位置が1倍（広角位置）の場合、ステップS2で肯定的となり、MPU57は、レンズ13の位置が広角位置か否か判定する（ステップS3）。ステップS3で肯定的である場合、その広角位置で、カメラ50は光学画像を取得する（ステップS4）。ステップ4で取得された光学画像は、メモリ55に保存される。

【0067】

その後、MPU57は、ISP52を動作させ、取得した光学画像をメモリ55から取り出した後、デジタル処理し、デジタルズームを行う（ステップS5）。MPU57は、1秒間に数フレームから30フレーム程度のフレーム数となる画像であって、見た目上、徐々に拡大していくズーミング画像を電子処理にて形成する。このときの電子処理は、仮に、光学画像が1,280×960画素で約122万画素の場合、2倍の倍率にすると、640画素×480画素の約30万画素に減少する。画素数は約1/4となるが、表示手段56での表示の際には、表示面積が同一であるため、2倍の倍率での表示に当たっては、対象となる30万画素の情報を利用して表示用画素を補間する。

【0068】

画素の補間としては、30万画素の各画素を4倍の領域に並べる零次ホールド法や、拡大にともなう新たな画素を、原画（30万画素部分）の隣接する画素間の直線近似により生成する直線補間法等が採用できる。しかしながら、いずれの補間法を採用しても、原画の画素が少ないので、表示手段56に表示する（ステップS6）際には、画質自体は荒くなる。

【0069】

ズーミング画像を表示した後、所定時間経過したら再度ステップS1に戻る。この所定時間としては、5msecより大きな値でかつ撮影時にパンニングを行っても不自然さが現れない時間が好ましい。具体的には10～100msecが好ましく、20～50msecがより好ましい。このように、ステップS6でデジタルズームを表示した後、再度広角位置での光学画像を取得するので、パンニング撮影を行っても適切な画像が得られる。このようにして、表示手段56には、徐々に拡大していくデジタルズームによる拡大のズーミング画像が表示され続ける。

【0070】

ステップS3において、否定的な判定がなされると、MPU57は、ズームドライバ51に指令を出し、移動体10すなわちレンズ13を広角位置へ移動させる（ステップS7）。その後、ステップS4、S5、S6、S1、S2、S3、S4、…と続き、デジタル

ズームによる拡大のズーミング画像を、MPU57は、表示手段56に表示し続ける。

【0071】

現在の操作位置が望遠位置（中間位置）であると、ステップS2で、MPU57は否定的な判定をしてステップS11に進む。ステップS11では、MPU57は、レンズ13の位置が望遠位置か否か判定する。肯定的な場合、MPU57は、撮像素子44等を制御して望遠位置での光学画像を取得する（ステップS4）。その後は、先の場合と同様にステップS5、S6の処理を望遠位置での光学画像を利用して行い、次にステップS1、S2、S11、S4、…と繰り返す。これにより、2倍以上となるデジタルズームで、徐々に拡大する画像が電子画像にて表示され続ける。

【0072】

ステップS11にて否定的な判定がなされると、MPU57は、ズームドライバ51に指令を出し、移動体10、すなわちレンズ13を望遠位置へ移動させる（ステップS12）。その後は、ステップS4、S5、S6を経過して2倍を超える電子画像が表示され、さらにステップS1、S2、S11、S4、S5、S6、…の繰り返しによってデジタルズームで、徐々に拡大する電子画像が表示手段56に表示され続ける。

【0073】

なお、ズーム指令が2倍の倍率または2倍を通過するようなものであった場合、広角位置の光学画像に加えて、デジタルズームの倍率が2倍となったときに、望遠位置での光学画像を取得して、電子画像ではなく2倍の光学画像を2倍の倍率時に表示手段56に表示する。このため、2倍の直前では画素数が1/4となるが、この2倍の倍率時では元の画素数に戻り、画質が良いものとなる。そして、その後のデジタルズームは、この画質が元に戻った望遠位置での光学画像を元にして電子処理するため、画像の品質の悪化はかなり防止される。

【0074】

また、カメラの操作上のズーム位置が2倍のとき、すなわち現在のレンズ13のカメラ操作上の位置が望遠位置であると指示している場合に、ズーム指令が出されると、ステップS2からステップS3へ移行するのではなく、望遠位置からのズームを開始することとなり、ステップS2、S11、（S12）、S4、S5、S6、S1、S2、S11、S4、…を繰り返すことによってデジタルズームを実行する。なお、ステップS3、S11では、レンズ13の位置を検出しているが、センシング機構を設けない場合には、ステップS2で肯定的な場合は、必ずステップS7へ移行させ、ステップS2で否定的な場合は、必ずステップ12へ移行させることで対応できる。

【0075】

次に、図7を参照しながら、電子処理された電子画像によってデジタルズームを行う際の他の方法について説明する。この例は、ズーミングとして拡大ズームに加え、縮小ズームも行う場合の例となっている。

【0076】

MPU57は、ズームスイッチ（図示省略）によるズーム指令（拡大ズームまたは縮小ズーム）を読み取る（ステップS21）。次に、MPU57は、その読み取ったズーム指令が拡大ズームであるか否かを検出する（ステップS22）。拡大ズームであるときは、ステップS23に進み、ズーム指令が2~4倍の範囲であるか否かをMPU57は判断する（ステップS23）。その判断が肯定的であると、現在のレンズ13の位置が望遠位置（第2位置）であるか否かを検出し（ステップS24）、肯定的である場合、ステップS25に進み撮像し、望遠位置での光学画像を取得する。その後、先のステップS5、S6と同様なステップであるステップS26、S27へと移行して、デジタルズームによって拡大のズーミング画像を表示手段56にて表示する。

【0077】

ステップS24で否定的な場合、すなわち、レンズ13が望遠位置に無いときはステップS28に進み、移動体10を望遠位置（倍率2倍）側へ駆動する。その後、ステップS25にて、望遠位置での光学画像を取得する。その後は、ステップS26、S27へと移

行して、デジタルズームによって拡大のズーミング画像を表示手段56にて表示する。

【0078】

ステップS23で否定的、すなわちズーム指令が1～2倍未満である場合、MPU57は、レンズ13が広角位置か否か検出する（ステップS31）。広角位置にレンズ13が存在する場合、ステップS25に進み、広角位置（倍率1倍）での光学画像を取得する。その後、ステップS26、S27へと移行してデジタルズームによって拡大のズーミング画像を表示手段56にて表示する。

【0079】

ステップS31にてレンズ13が広角位置にないと判断されたときは、MPU57は、ズームドライバ51に指示を出し、レンズ13、すなわち移動体10を広角位置（1倍の位置）へ移動させる。その後、カメラ50は、広角位置にて光学画像を撮影し、ステップS26、S27へ、さらにはステップS21、S22、S23、S31、S25と移行し、1～2倍のデジタルズームであって徐々に拡大していくズーミング画像を表示手段56に表示させ続ける。

【0080】

ステップS22にてMPU57が拡大ズームでないと判断したときは、すなわち、縮小ズームが指示されていたときは、そのズーム指令のスタートが2～4倍の範囲であるか否かをMPU57は判断する（ステップS41）。その判断が肯定的であると、MPU57はレンズ13の位置が望遠位置か否か判断する（ステップS42）。望遠位置にレンズ13があると、望遠位置（倍率2倍）での光学画像を撮影する（ステップS43）。そして、その望遠位置での光学画像を利用して現在指定されている拡大画像（2倍を超える倍率の画像）を形成すると共に、その光学画像を利用し、その後に続く縮小していくズーミング画像を生成する（ステップS44）。生成された電子画像は、表示手段56に表示される（ステップS45）。

【0081】

ステップS44の拡大画像の生成は、先に示した零次ホールド法や直線補間法等によって実行される。ステップS44にて実行される拡大画像からの縮小は、元となる画像が望遠位置での光学画像であり、実際はその光学画像の拡大画像である。このため、ステップS44で行われる縮小のズーミングは、拡大画像を徐々に元の光学画像に戻していくものとなる。

【0082】

なお、画像の拡大の際に使用される零次ホールド法や直線補間法は、画像サイズを整数倍に拡大するものである。画像を非整数倍に拡大する場合、画像サイズを整数分の1に縮小するダウン・サンプリング法、平均操作法を併用することで実行される。たとえば、4／3倍とする場合、まず4倍に拡大し、その後1／3に縮小することで、元の画像サイズの4／3とができる。

【0083】

ステップS42にてレンズ13が望遠位置でない場合、MPU57は移動体10を駆動し移動体10を望遠位置側へ移動させる（ステップS46）。その後、先に説明したステップS43、S44、S45へと移行し、縮小していくズーミング画像を表示手段56に表示し、さらにS21に戻り、同様の過程を経て、さらに縮小していくズーミング画像を表示する。このようにして、MPU57は、徐々に縮小していくズーミング画像を表示手段56に表示し続ける。この表示は、倍率が2倍に到達するまで継続する。倍率が2倍になると（望遠位置での倍率となると）、撮影してあった光学画像をメモリ55から読み出し表示手段56に表示する。

【0084】

縮小するサイズのスタートが2倍未満のときは、ステップS41にて否定的な判断となり、MPU57はレンズ13が広角位置か否かを判断する（ステップS51）。その判断が肯定的であると、その広角位置でまず光学画像を取得する（ステップS43）。その後、ステップS44、S45と進み、2倍未満から1倍までの縮小のズーミングがなされる

◦ **【0085】**

ステップS51にてレンズ13が広角位置にないとMPU57が判定すると、MPU57は、レンズ13、すなわち移動体10を駆動し、広角位置へレンズ13を移動させる（ステップS52）。その後、ステップS43、S44、S45、S21、S22、S41、S51、S43、S44、…と移行し、MPU57は、広角位置での光学画像を利用して縮小のズーミング画像を生成し、徐々に縮小していくズーミング画像を表示手段56に継続表示する。

【0086】

この図7に示す方法では、縮小のズーミングのときには、到達する倍率よりさらに低倍率の光学画像を予め取得し、その光学画像を利用してその光学画像を拡大した画像を電子処理によって生成している。このため、縮小のズーミング画像も拡大のズーミング画像と同様に画質の良いものとなる。

【0087】

次に、図8から図10に基づいて、デジタルズームを行う際のさらに他の方法について説明する。この例は、拡大のデジタルズームの際には、初めの光学画像に加え、拡大のとき到達する他の倍率の光学画像をも利用し、縮小のときは、到達する側の光学画像に加え、通過してきた倍率の光学画像をも利用して、それぞれの画質を上げるようにしたものである。この例の場合、2つの光学画像を利用するため、カメラ50内のメモリ55は、少なくとも2つ必要となる。

【0088】

まず、図8によって拡大のズーミング動作を行う場合について説明する。最初に、MPU57は、レンズ13を広角位置にセットする（ステップS61）。その後、MPU57は、広角位置で光学画像を取得する（ステップS62）。その光学画像はメモリ55aに保存される。MPU57は、この光学画像を利用してデジタルズームのズーミング画像を形成し（ステップS63）、表示手段56に表示する（ステップS64）。

【0089】

その後、MPU57は、デジタル処理された電子画像が所定のしきい値（第1のしきい値）、すなわち所定の倍率を超えたか否かを判定する（ステップS65）。この例では、1.7倍、すなわち広角位置と望遠位置の各倍率の間を7:3に区分けする位置を所定のしきい値としている。このため、電子画像の倍率が1.7倍を超えていない間は、ステップS62に戻り、撮影を繰り返しその撮影された光学画像を元に拡大画像を表示し続ける。

◦ **【0090】**

ステップS65にて、その倍率が1.8倍を超えたとき、ステップS66に進み、MPU57はレンズ13を望遠位置に駆動する。そして、望遠位置にて光学画像を撮影し（ステップS67）、その画像をメモリ55bに保存する。その後、電子倍率がさらに進み、所定のしきい値（第2のしきい値）を超えたか否かをMPU57は判定する（ステップS68）。このしきい値としては、先の例では、1.7倍が第1のしきい値であるため、この1.7倍を超えた値をしきい値として採用する。たとえば、1.8倍が第2のしきい値として採用される。

【0091】

ステップS68にて、第2のしきい値を倍率が越えていない場合は、ステップS62に戻り、広角位置での最新の光学画像を利用してのデジタルズームが継続してなされる。一方、ステップS68にて第2のしきい値を超えた場合、MPU57は、メモリ55bに保存した望遠位置での光学画像を利用してデジタルズームのズーミング画像を得る（ステップS69）。この場合、後述するようにメモリ55aの光学画像も併せて利用するようにしても良い。

【0092】

その後、ステップS70にて電子処理された画像を表示手段56に表示すると共にステ

ップS67に戻り、さらにステップS68, S69, S70と進むことを繰り返すことで、最新の望遠位置での光学画像を利用して拡大していく電子画像を表示し続ける。

【0093】

このように、この例では、1.8倍から2倍までは、望遠位置（2倍位置）での光学画像を利用して電子画像を生成している。広角位置での光学画像を電子処理して2倍近くまで拡大すると、画素数は1/4程度に減少する。このため画質が悪化するが、1.8倍を超えると、元の画素数と同一の画素数の光学画像を利用して拡大画像を生成しているため、画質の劣化をかなり防止できる。

【0094】

望遠位置での光学画像の利用の際、望遠位置では画角が狭いため、その光学画像を1.8倍の画像に使用すると、画像の周辺の情報が欠落したものとなってしまう。このため、図9に示すように、望遠位置での光学画像をわずかに縮小し、表示画面の中央に配置し、その周辺に、広角位置での光学画像から拡大した画像を貼り付けて合成することで、1.8倍の電子画像を得るようになるのが好ましい。なお、この図9や次の図10に示すものは、画像を生成する概念を説明するための図であり、実際に1.8倍の画像が、図9や図10で示すような画像になるとは断言できない。

【0095】

なお、望遠位置の光学画像を利用する場合、撮影によって取得される光学画像の画角と、表示手段56によって表示される表示領域に違いがあり、前者の方が広い場合は、図10に示すように広角位置での光学画像を利用する事なく、望遠位置での光学画像のみを利用して1.8倍を超える倍率の画像を表示することができる。すなわち、各位置で取得した光学画像の領域に比べ、表示領域が狭いときは、望遠位置で取得した光学画像をわずかに縮小した画像（1.8倍の画像）の大きさが表示領域と同じ大きさとなり、望遠位置での画像のみから、1.8倍の画像が得られることとなる。

【0096】

倍率が上がり、2倍になると、MPU57は、望遠位置で撮影した光学画像をそのまま使用して2倍の画像（望遠位置での画像）を表示手段56に表示する。倍率が2倍を超えると、ステップS67, S68, S69, S70, S67, …と、各ステップを繰り返す。このときの電子画像は、望遠位置での光学画像を利用して拡大した電子画像となる。これによって2倍を超えてから4倍までのデジタルズームが可能となる。

【0097】

以上のようにして、広角位置（1倍）から望遠位置（2倍）までの拡大するズーミングおよび望遠位置からさらに拡大した4倍画像まで（2倍から4倍）の拡大するズーミングが得られる。なお、1倍から1.8倍までの画像を第1ズーミング画像と呼び、1.8倍から2倍までの画像を第2ズーミング画像と呼ぶこととする。

【0098】

以上の拡大するズーミングの考え方は、縮小のズーミングにも適用できる。すなわち、2倍を超えた倍率から2倍までの縮小のズーミングは、先に説明したように、望遠位置での光学画像を利用してデジタル処理する。この点は、図7に示す先の例と同様である。2倍未満となったとき、図7に示す例では、すぐに広角位置での光学画像のみを利用してのデジタル処理により、縮小のズームを行うようしているが、たとえば倍率が $1.8 < X < 2.0$ の間となる第2ズーミング画像の領域では、広角位置での光学画像に加え、望遠位置での光学画像を利用するようできる。この場合の画像の処理としては図9や図10に示す方法等が考えられる。

【0099】

その後、倍率Xが、 $X \leq 1.8$ となる第1ズーミング画像の領域では、広角位置での光学画像のみを利用しての表示とする。このような電子処理に当たって、2つのしきい値の採用は、拡大ズームのときは好ましいものとなるが、縮小ズームのときには、予め、望遠位置での光学画像を得ているため、1つのしきい値のみで十分な場合が多い。

【0100】

次に、本発明の第2の実施の形態に係るレンズ駆動装置1Aについて、図11を参照しながら説明する。このレンズ駆動装置1Aは、レンズ駆動装置1と基本構成は同じであり、同一部材には同一符号を付し、その詳細説明を省略すると共に異なる点のみを主として説明することとする。

【0101】

レンズ駆動装置1Aは、第1駆動コイル28と第2駆動コイル30の間にリング状の第3の磁性片51を配置することで、駆動マグネット16を可動途中で停止保持できるようにしたるものである。すなわち、3位置のステップ駆動を可能としたものである。具体的な例で示せば、広角位置と望遠位置の兩位置に加え、それらの中間の倍率での撮影が行える位置を持たせるようにすることができる。この中間に配置される第3の磁性片61を1つではなく複数とすることで、4ステップ以上の駆動が可能となる。また、図11では、第3群のレンズ15が固定され光軸11の方向に移動できないものとして示されているが、後述する理由により、レンズ15は実際はわずかに光軸11の方向に移動できるようになっている。

【0102】

なお、このレンズ駆動装置1Aでは、上述した第1の実施の形態とは異なり、第2群のレンズ13が被写体側レンズ13aとボディ側レンズ13bの2つのレンズから構成されている。被写体側レンズ13aは、枠部62と一体的に樹脂成型された非球面レンズで、カメラボディ側レンズ13bも枠部63と一体的に樹脂成型された非球面レンズとされている。両レンズ13a, 13bの間には、間隔保持部材13cが配置され、カメラボディ側レンズ13bのさらに奥側には位置固定部材13dが両レンズ13a, 13bを位置決めすべく筒部26に固定されている。また、カバー42と筒部26とは接着材64によって固定され、筒部26と台座部47とは、接着剤65によって固定されている。

【0103】

また、第1の実施の形態と同様に、鏡筒12の外周と第2駆動コイル30および第2磁性片34の各内周との間には隙間g1が、駆動マグネット16の外周と筒部26の内周との間には隙間g2が、鏡筒12の外周と第1駆動コイル28および第1磁性片28の各内周との間には隙間g3がそれぞれ形成されている。このレンズ駆動装置1Aでは、各隙間g1, g2, g3の間には、 $g3 > g2$ や $g3 > g1$ の関係が存在している。また、隙間g1, g2の間には、 $g2 > g1$ の関係を持たせるのが好ましい。

【0104】

また、このレンズ駆動装置1Aは、携帯機器となる携帯電話機のケース表面67とカバー42の表面とが同一平面または略同一平面となるように配置されている。また、携帯電話機のケース裏面68とレンズ15との間に撮像素子44や回路基板45が配置される構成となっている。このため、レンズ駆動装置1Aの外周部分に、十分なスペースを取ることができ、このレンズ駆動装置1Aを携帯機器に組み込みやすくなる。このケース表面67とケース裏面68は、他の図では省略しているが、全てこの図11と同様な位置関係となっている。

【0105】

この第2の実施の形態のレンズ駆動装置1Aは、3点での位置保持が可能となっているため、ズーミングとしてはいわゆる3段階ズームとすることができます。この3段階ズームの場合、第1の実施の形態のレンズ駆動装置1における2段階ズームと比べ、画質の劣化を一層防止することができる。

【0106】

画質の劣化防止、逆に言えば2段階ズームに比べ画質の向上がなされることを図12に基づいて説明する。図12(A)は、2段階ズーム(第1の実施の形態のレンズ駆動装置1)における画素数の変化を示す図で、図12(B)は、3段階ズーム(第2の実施の形態のレンズ駆動装置1A)における画素数の変化を示す図である。ここで、縦軸は表示される画素数を示し、横軸は焦点距離(画角に対応)を示している。また、画角が広い位置となる焦点距離が3.6mmの場合、上述した各実施の形態では広角位置となる。また、

画各が狭い位置となる焦点距離が7.2mmの場合、望遠位置となる。図12(A) (B)では、2つの光学位置の間、すなわち、3.6mmから7.2mmの範囲を光学ズームではなく、デジタルズームを行っている。

【0107】

1焦点レンズ(短焦点のみ)の場合、ズーミング処理は、広角位置での光学画像のみを利用して行うため、当初は約122万画素数であったものが、4倍ズームを行うと、1/16に減少し、約7.7万画素となってしまう。2焦点となるレンズ駆動装置1の場合、図12(A)に示すように、2倍のズームにより、画素数は1/4となり、約30万画素となるが、2倍の倍率の時点で再度122万画素の光学画像を取得するので元に戻る。その画像を利用して、再度2倍のデジタルズームをするので、4倍ズームの最終時点では、光学画像に比べやはり1/4の減少にとどまる。このため、2段階ズームは、固定焦点に比べ画質の悪化をかなりの程度抑えることができる。

【0108】

この2段階ズームに対し、3段階ズームの場合、焦点距離が5.4mmとなる中間点でも光学画像を得ることができる。この光学画像は、1.5倍の倍率となるものである。このため、画素数は1倍から1.5倍にかけて減少し、1.5倍では、約69万画素となり、画素数は約半分程度となるものの、その時点で再度光学画像を取得することで、元の122万画素に復帰する。その後、倍率が2倍までは先程と同様に画素数が減少するが、2倍の倍率では再度もとの画素数に復帰する。

【0109】

このように、3段階ズームとすることで、デジタルズームの間は画素数の減少が生じるが1~3倍の範囲では、光学画像の半分程度の画素数となる程度の減少に抑えることができ、2段階ズームに比べると、画質は倍以上の良さとなる。なお、2倍を超える倍率の範囲では、2段階ズームと3段階ズームとは同一の品質となる。

【0110】

なお、広角位置と望遠位置との間の中間位置でレンズ13を停止させる場合、第3群のレンズ15も2段階に光軸11方向に駆動する必要が生じる。これは、図13に示すように、各レンズ13, 14, 1.5の移動軌跡71, 72, 73は異なるものであり、かつ、第3群のレンズ15の移動軌跡73が広角位置や望遠位置では同一位置となるのに対し、中間位置mでは、両位置より奥側(撮像素子44側)となるためである。

【0111】

図13に示されるように、マクロ位置(接写位置)では、第3群のレンズ15は広角位置や望遠位置と同一となる。このため、第2の実施の形態のレンズ駆動装置1Aとしては第1の実施の形態のレンズ駆動装置1にマクロ機能を追加させるために中間点での停止機能を付加したものとしても良い。この場合は、レンズ15を光軸11の方向に移動しない固定したものとすることができる。

【0112】

以上に説明した本発明の各実施の形態は、本発明の好適な例であるが、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更実施可能である。たとえば、レンズホルダとしては円筒状の鏡筒12を示したが、レンズホルダをレンズとは別体とせず、レンズと同材料の樹脂材でレンズと一体にレンズホルダを設けるようにしても良い。

【0113】

また、駆動手段としてはマグネットとコイルによる磁気駆動のものが好適であるが、特許文献2, 3のように、モータを利用して回転を直線運動に代えるようにしたものや、モータのロータの内周に案内溝を設け、その溝中にレンズホルダの突起を挿入すると共にレンズホルダの回転を阻止し、かつ光軸方向への移動のみを許可する案内部材を設け、ロータの回転によってレンズホルダを光軸方向に移動させる構造のものとしても良い。

【0114】

また、レンズホルダとなる鏡筒12の周りを囲むように、駆動手段となる第1、第2駆動コイル28, 30を設けているが、逆に、駆動手段を囲むようにレンズホルダを配置す

る構成としても良い。また、駆動マグネット16を径方向にN S着磁されたものとしているが、光軸11の方向にN S着磁されたものとしても良い。

【0115】

また、画像の拡大、縮小の処理としては、既に述べた方法以外に、デジタル・フィルタを用いる方法を採用することができる。デジタルフィルタにアップ・サンプラやダウン・サンプラを組み合わせることで、各種の拡大、縮小が可能となる。また、メモリ55に画像データを保存する場合、圧縮処理を行って保存しても良い。この場合メモリ55の容量を小さくすることができる。なお、圧縮した場合、復号化処理が必要となる。

【0116】

また、カメラ50の構成としては、図14に示すようなカメラ50Aとしても良い。このカメラ50Aは、メモリ55をカメラモジュール側に配置することで、ISP52による画像処理を高速化させると共に、MPU57によるシステムコントロールとの干渉を避けているものである。

【0117】

さらに、光学的なズーム位置で撮影した画像（上述の例では広角位置、望遠位置および中間位置）を電子処理で拡大する際の拡大率または画像サイズ（=画素数）を表示手段56等に表示するようにしても良い。このように構成すると、携帯機器を使用するユーザは、撮影する際に画質情報を把握でき、適切な画像取得が一層可能となる。この表示としては、たとえば拡大率の場合、光学画像を“0”としてどの程度画質が悪くなったかをマイナスの数値で表示することで、“0”的きが最高画質であることを示すことができる。

【0118】

また、上述の2段階ズームや3段階ズームの応用として、携帯機器に搭載されている表示手段がレンズ駆動装置1, 1Aの撮影画像の解像度に比べ低い場合、表示手段に解像度と同程度の解像度レベルで表示し、シャッタが押された時のみ高解像度で画像処理するようにしても良い。すなわち、シャッタが押されていないときは、すべて電子処理された電子画像、すなわち画質が劣る画像を表示手段に表示させ、本当に必要なとき、すなわちシャッタが押されたときのみ、光学画像を取得し、画質のレベルが上がった画像を撮像素子44で取得すると共に表示手段に表示するようにしても良い。このようにすると、低速度MPUやCPU(Central Processing Unit)が使用可能となると共に、低消費電力化が可能となる。

【0119】

また、4段階以上のズームとすることも可能である。また、トータルの倍率や、本発明のような特殊なデジタルズームの範囲を、各実施の形態で示した値と異なる値としても良い。さらに、3段階以上のズームの場合、最後の段階のズームについては、通常のデジタルズームのみとなるようにしても良いが、最後の段階のズームの最後の位置で光学画像を得るようにして、その後のデジタルズームは行わないようにしても良い。また、所定の倍率まで、または所定の範囲の倍率においては通常の連続的な光学ズームとし、それ以外の範囲を、本発明のデジタルズームに光学画像を加えるズーミングとしても良く、さらには、光学ズームと本発明のズームに加え、純然たるデジタルズーム（実施の形態で示す2倍を超えるズーム）をプラスし、3つの異なる種類のズームを併せ持つものとしても良い。

【産業上の利用可能性】

【0120】

本発明は、カメラ装置に応用できる。また、カメラ機能を有する携帯電話機等の携帯機器に適用できる。さらには、レンズのズーミング機構を備えたものであれば、すべての電子機器に組み込むことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0121】

【図1】本発明のカメラに組み込まれる第1の実施の形態に係るレンズ駆動装置を示す断面図である。

【図2】図1のレンズ駆動装置の分解斜視図である。

【図3】図1のレンズ駆動装置で使用される駆動マグネットの平面図である。

【図4】図1のレンズ駆動装置における第2群のレンズの移動を説明する図である。

【図5】図1のレンズ駆動装置を含むカメラのシステム構成を示すブロック図である。

【図6】図1のレンズ駆動装置を使用してデジタルズームを行う際の動作フローを示す図である。

【図7】図1のレンズ駆動装置を使用してデジタルズームを行う際の動作フローの他の例を示す図である。

【図8】図1のレンズ駆動装置を使用してデジタルズームを行う際の動作フローのさらなる他の例を示す図である。

【図9】図8の動作フローによって形成される合成された電子画像の1例を説明するための図である。

【図10】図8の動作フローによって形成される電子画像の他の例を説明するための図である。

【図11】本発明のカメラに組み込まれる第2の実施の形態に係るレンズ駆動装置を示す断面図である。

【図12】本発明のカメラに使用される各レンズ駆動装置における画質の劣化防止を説明するための図で、(A)は本発明の第1の実施の形態に係るレンズ駆動装置の場合を示し、(B)は第2の実施の形態に係るレンズ駆動装置の場合を示す図である。

【図13】図11のレンズ駆動装置における各レンズの光軸方向の位置関係と、その動きを説明する図である。

【図14】本発明のカメラの他の例を示す図で、そのカメラのシステム構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

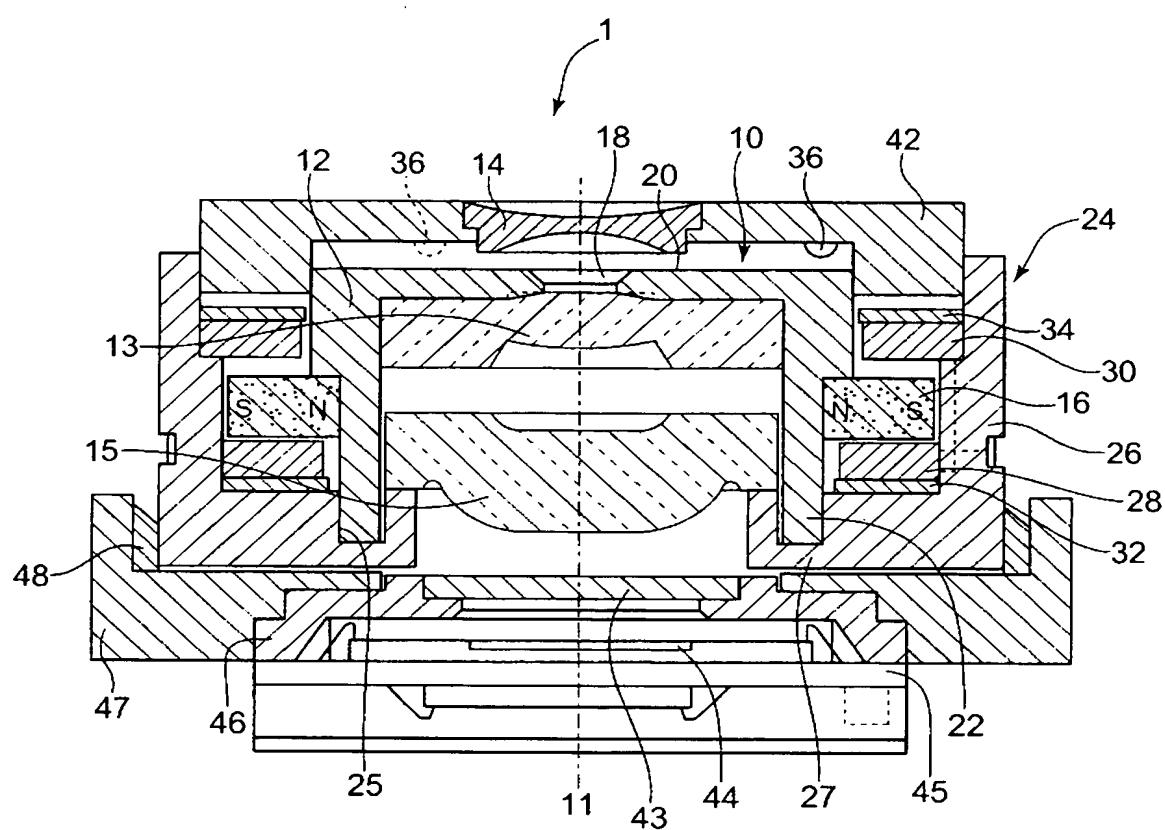
【0122】

- 1, 1A レンズ駆動装置
- 1 0 移動体
- 1 1 光軸
- 1 2 鏡筒（レンズホルダ）
- 1 3 レンズ（第2群のレンズ）
- 1 4 レンズ（第1群のレンズ）
- 1 5 レンズ（第3群のレンズ）
- 1 6 駆動マグネット（レンズ駆動手段の一部）
- 1 8 入射窓
- 2 0 前端面
- 2 4 固定体
- 2 6 筒部
- 2 8 第1駆動コイル（レンズ駆動手段の一部）
- 3 0 第2駆動コイル（レンズ駆動手段の一部）
- 3 2 第1磁性片（レンズ駆動手段の一部）
- 3 4 第2磁性片（レンズ駆動手段の一部）
- 3 6 位置決め突起
- 4 2 カバー
- 4 3 フィルタ
- 4 4 摄像素子（画像取得手段の一部）
- 4 5 回路基板
- 4 6 後端部材
- 4 7 台座部
- 5 0, 5 0A カメラ
- 5 1 ズームドライバ

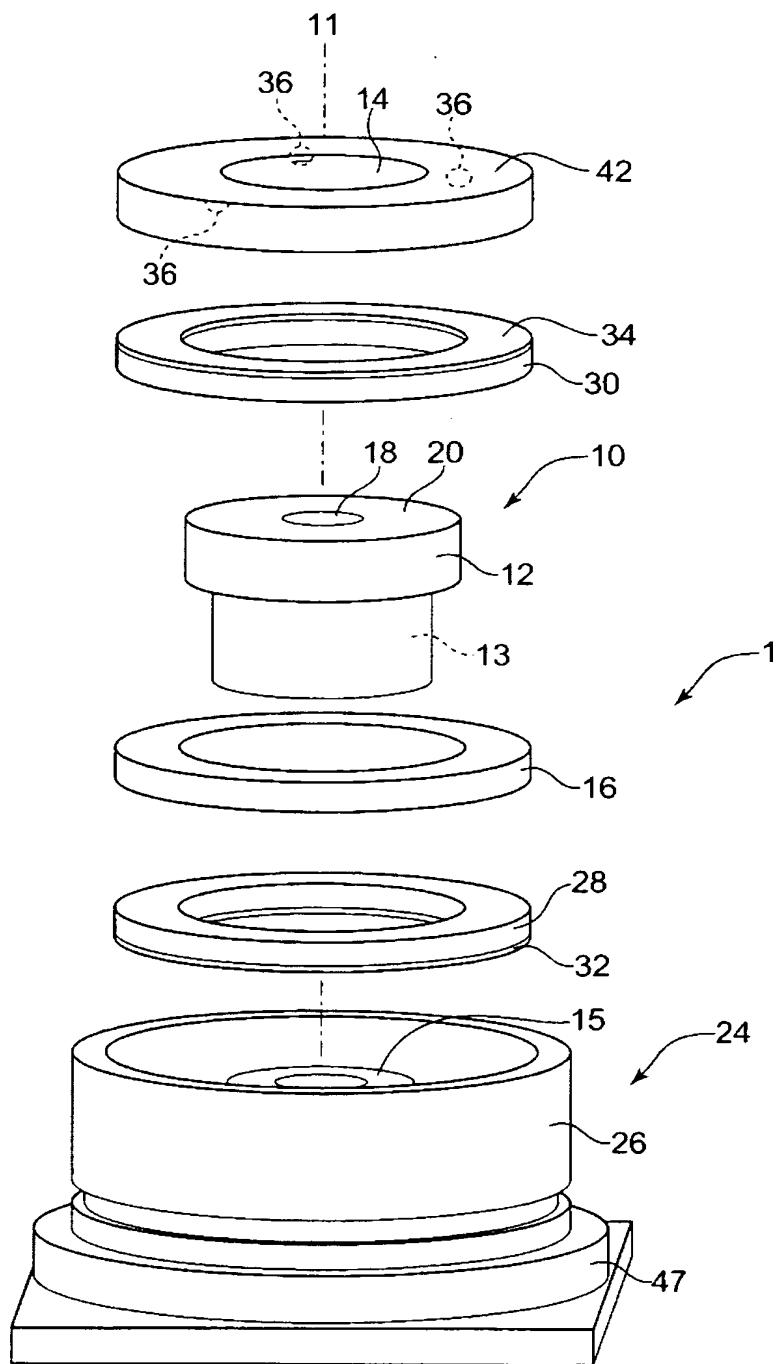
- 52 ISP (画像取得手段の一部)
- 53 ストレージデバイス
- 54 コントロールロジック部 (画像取得手段の一部)
- 55 メモリ
- 56 表示手段
- 57 MPU (画像取得手段の一部)
- 61 第3の磁性片

【書類名】図面

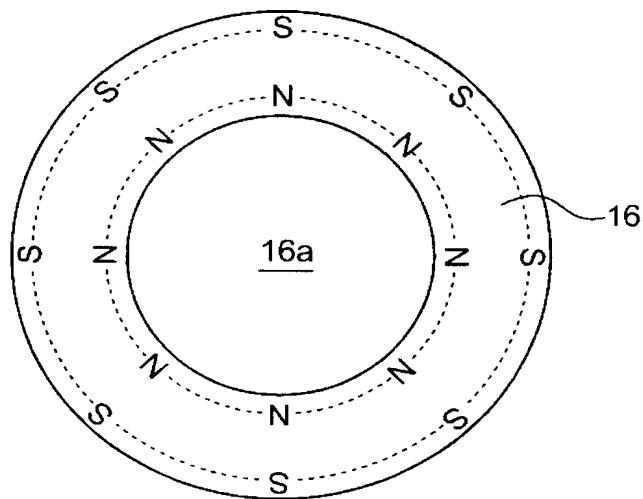
【図1】



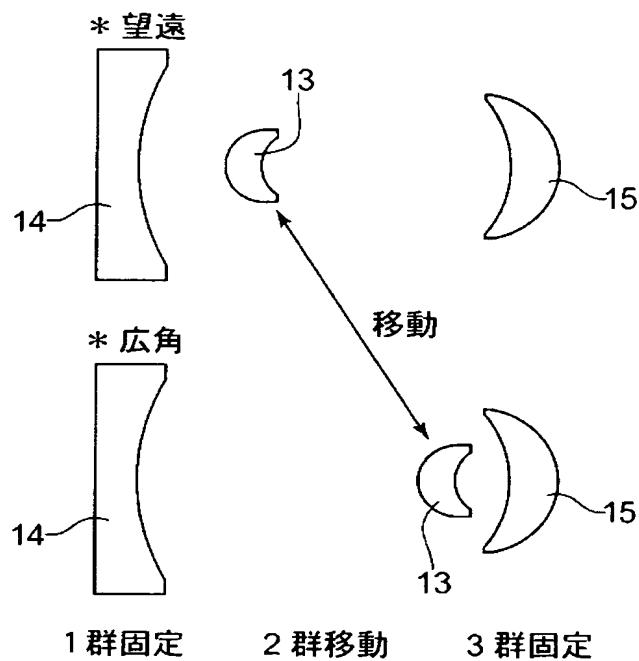
【図2】



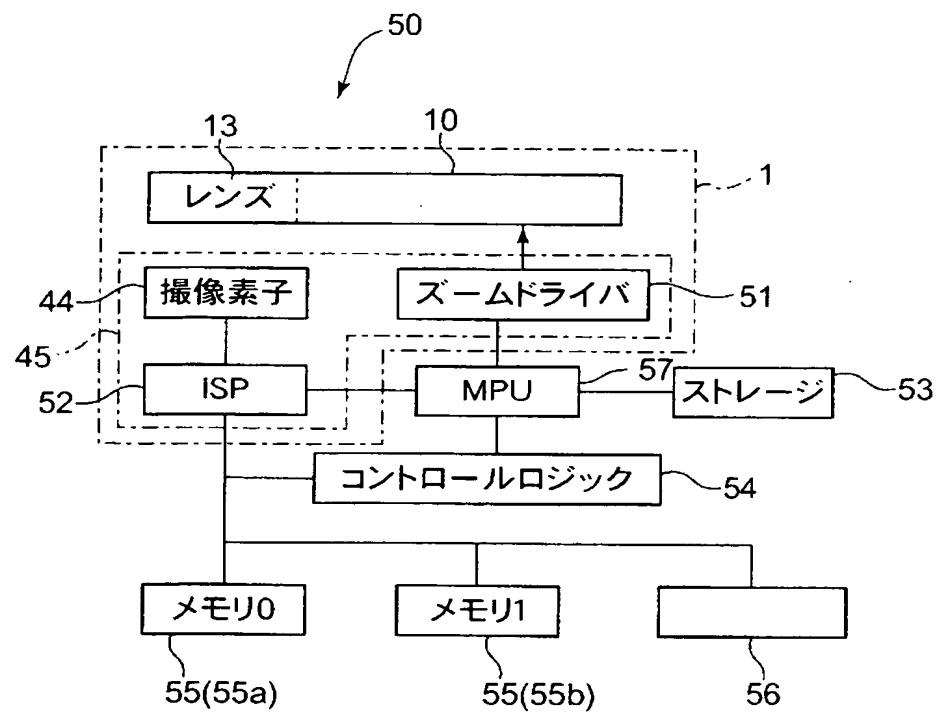
【図3】



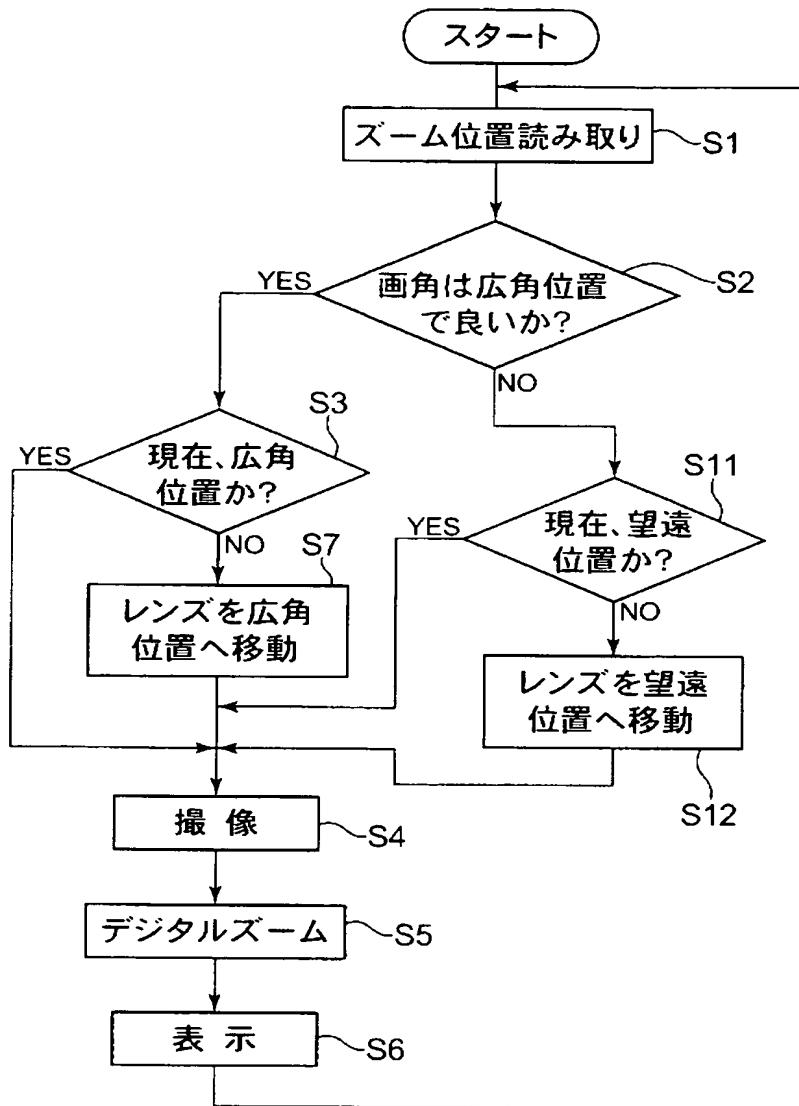
【図4】



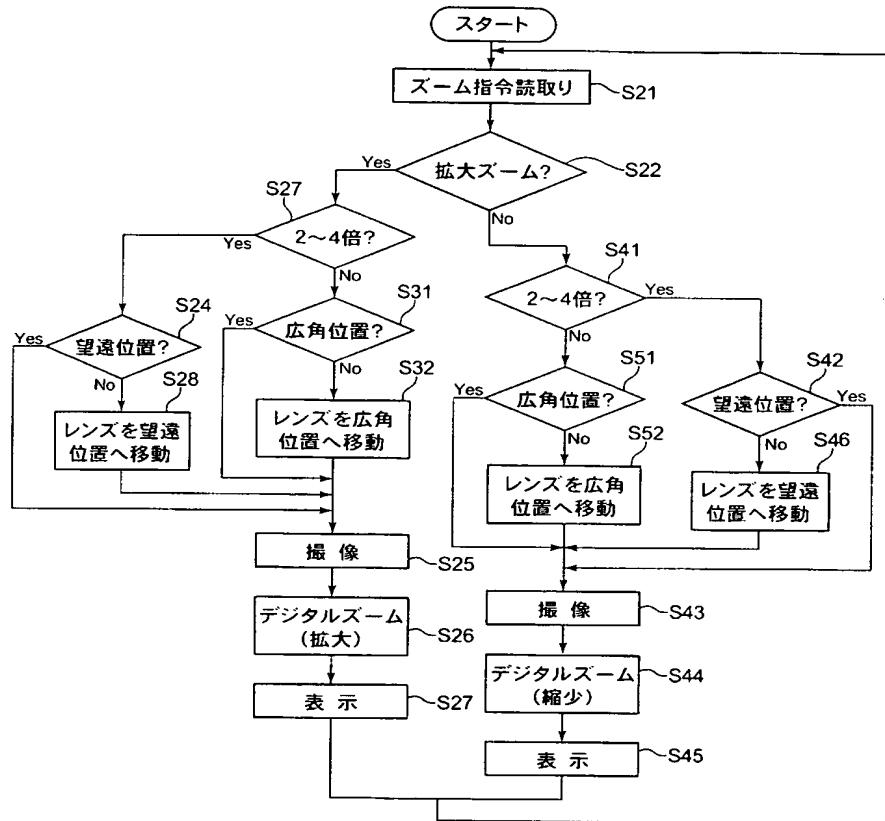
【図5】



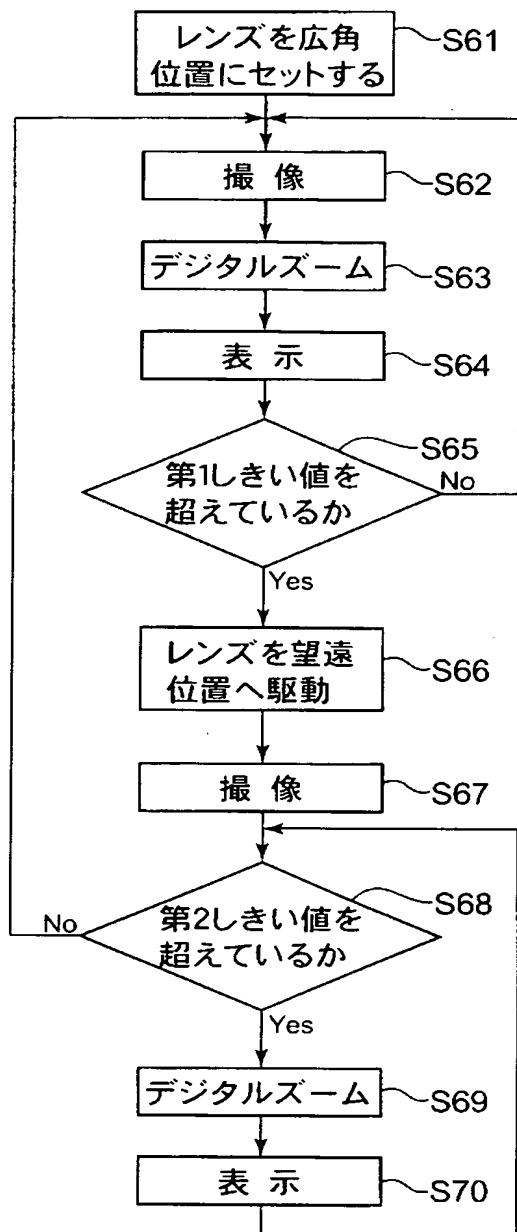
【図6】



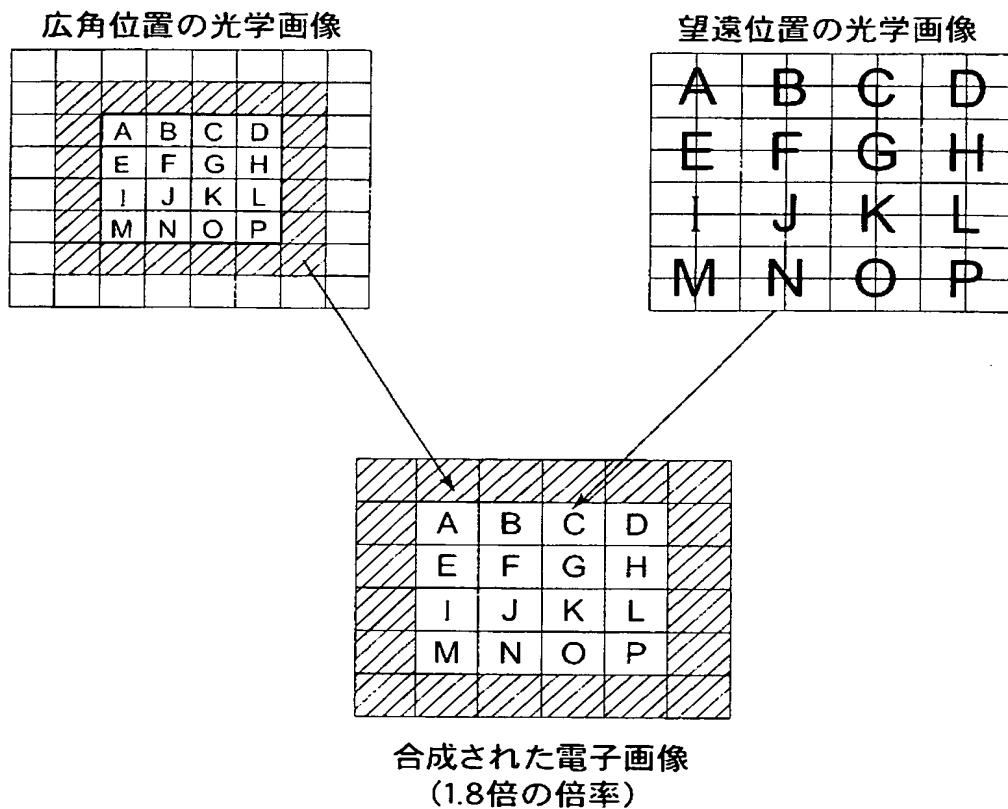
【図7】



【図8】



【図9】



【図10】

広角位置で取得される光学画像

A	B	C	D	
E	F	G	H	
I	J	K	L	
M	N	O	P	

望遠位置で取得される光学画像

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

A	B	C	D	
E	F	G	H	
I	J	K	L	
M	N	O	P	

広角位置での表示

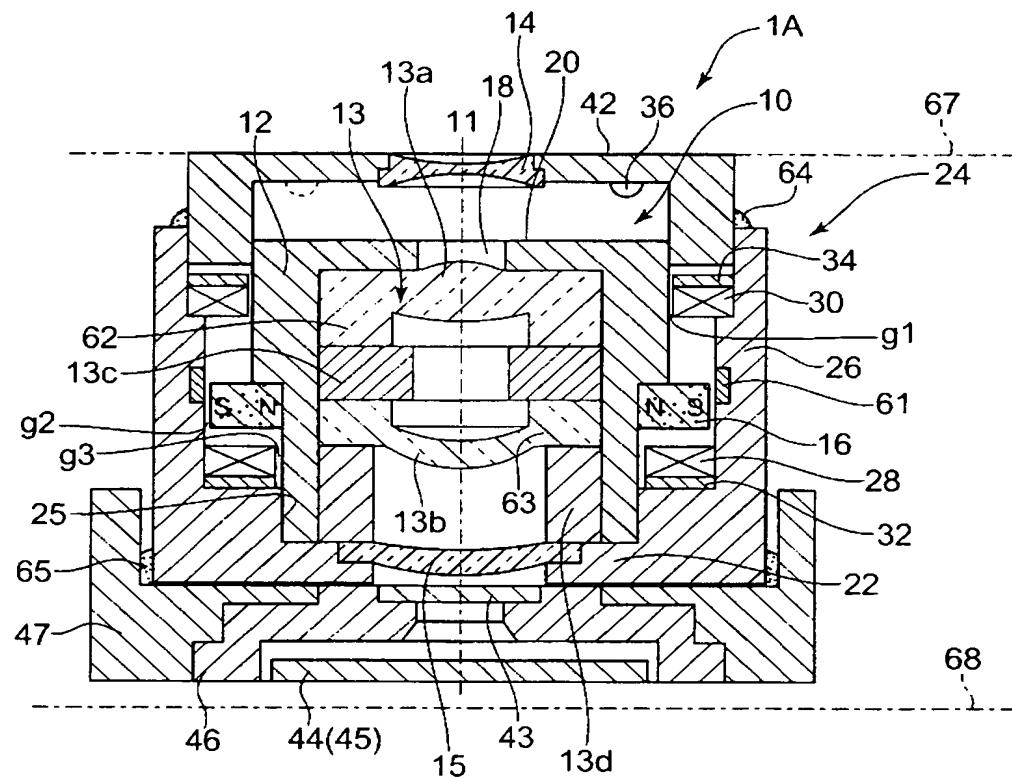
A	B	C	D
E	F	G	H
J	K	L	
M	N	O	P

望遠位置での表示

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	P

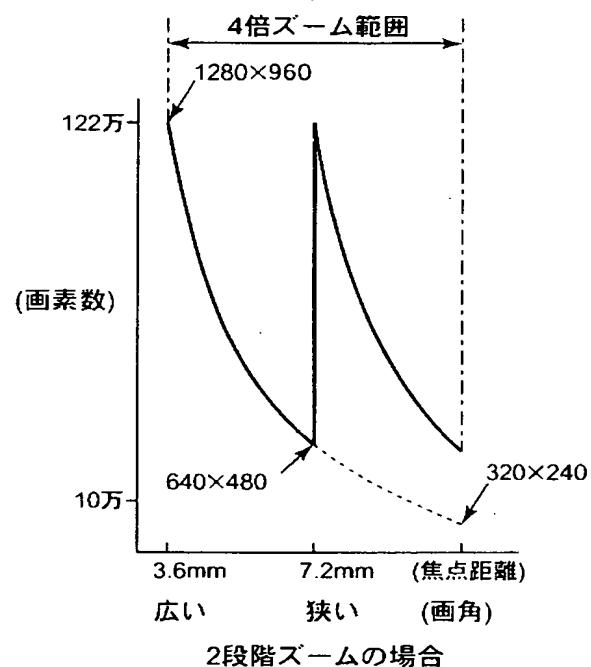
1.8倍の倍率での表示

【図11】

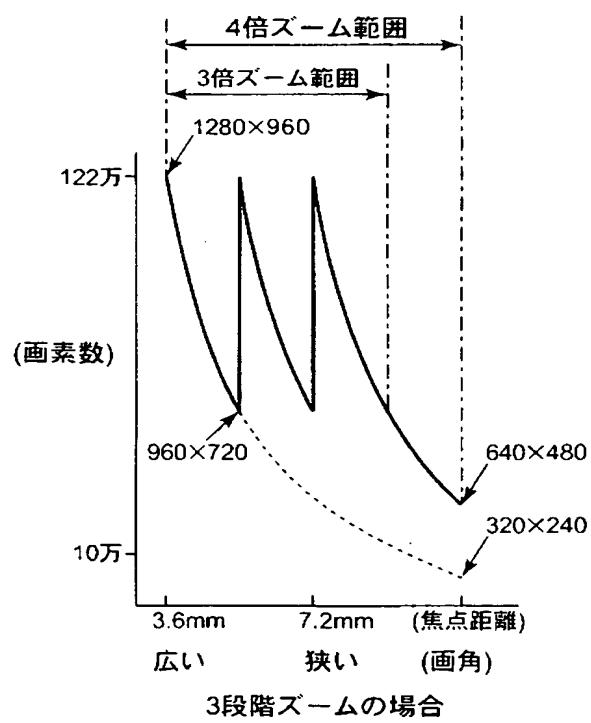


【図12】

(A)

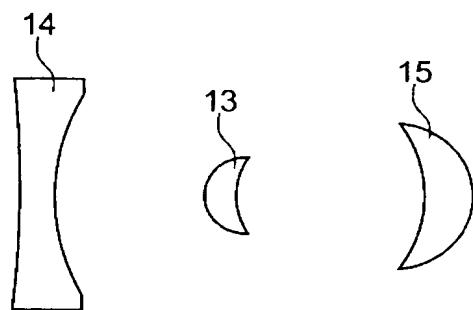


(B)

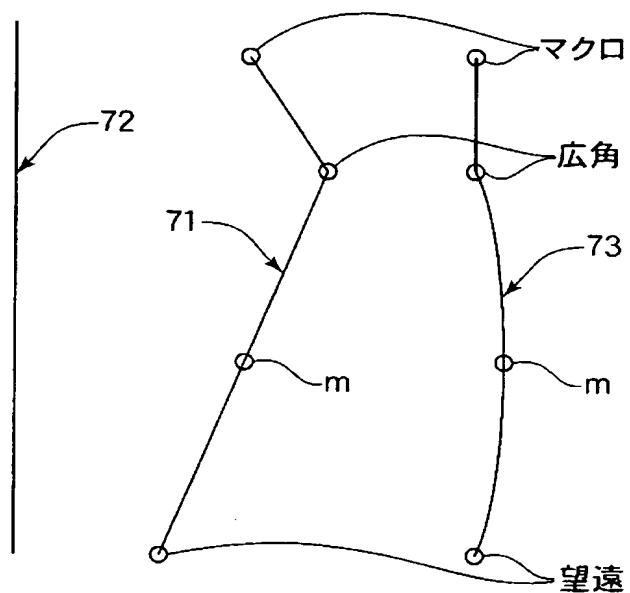


【図13】

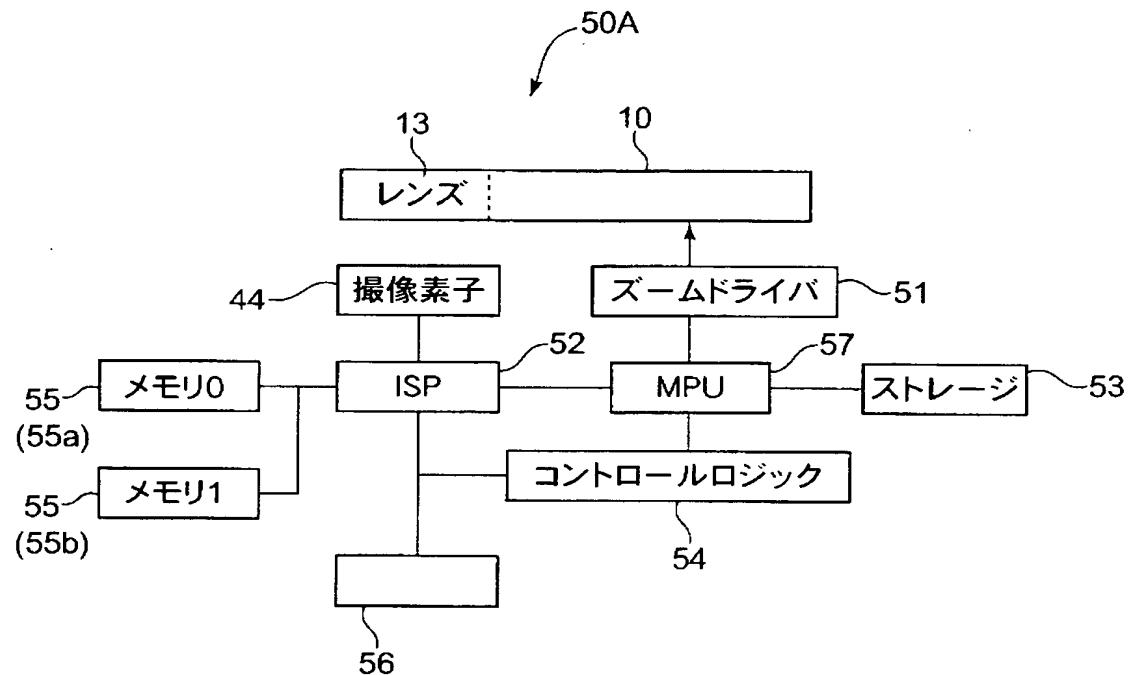
(A)



(B)



【図14】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 良質なズーミング表示を簡単な機構によっても行い得るようにすること。

【解決手段】 このカメラは、レンズ13を保持するレンズホルダ12と、このレンズホルダ12をレンズ13の光軸11に沿って移動させる駆動手段（駆動マグネット16等）とを有している。そして、レンズホルダ12を光軸11方向の少なくとも2ヶ所の位置で間欠的に停止可能に構成し、その2ヶ所の停止位置で倍率の異なる光学画像を得ると共に、倍率の異なる光学画像と、その両光学画像の間をつなぐ電子画像とによって、一方の光学画像から他方の光学画像までのズーミング画像を得る画像取得手段（撮像素子44等）を有している。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2003-292821
受付番号	50301342679
書類名	特許願
担当官	第八担当上席 0097
作成日	平成15年 9月30日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成15年 8月13日
-------	-------------

特願 2003-292821

出願人履歴情報

識別番号 [000002233]

1. 変更年月日 1990年 8月20日

[変更理由] 新規登録

住 所 長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
氏 名 株式会社三協精機製作所